

原创研究型文章

不同品种怀地黄小分子糖类差异性分析

赵婉琳¹, 宋梦娇², 蔡奕宁¹, 刘淼¹, 文春南¹, 阮元¹, 李晓^{3,4}, 王丽^{1,*}, 麻兵继^{1,*}¹ 中药材系, 河南农业大学, 郑州市 450046, 河南省, 中国² 河南省纳普生物技术有限公司, 郑州市 450000, 河南省, 中国³ 河南省科学院, 郑州市 450002, 河南省, 中国⁴ 河南省高新技术实业有限公司, 郑州市 450002, 河南省, 中国

* 通讯作者: 王丽, wanglihuina@163.com; 麻兵继, mbj123@sina.com

引用格式

赵婉琳, 宋梦娇, 蔡奕宁, 等. 不同品种怀地黄小分子糖类差异性分析.

食品营养化学. 2024; 2(1): 98.

<https://doi.org/10.18686/zhfnc.v2i1.98>

Zhao W, Song M, Cai Y, et al.

Difference analysis of oligosaccharides in different varieties of *Rehmannia glutinosa* (Chinese).

Journal of Food Nutrition Chemistry. 2024; 2(1): 98.

<https://doi.org/10.18686/zhfnc.v2i1.98>

文章信息

收稿日期: 2023-12-14

录用日期: 2024-03-08

发表日期: 2024-03-28

版权信息



版权 © 2024 作者。

《食品营养化学》由 Universe Scientific Publishing 出版。本作品采用知识共享署名 (CC BY) 许可协议进行许可。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>English edition of this article is available online at <https://cae.usp-pl.com/index.php/fnc/article/view/167>

摘要: 对不同品种怀地黄小分子糖类含量进行比较, 旨在探究其小分子糖类含量的差异以及为制定怀地黄的产品质量标准提供科学依据。采用高效液相示差折光检测器对不同品种怀地黄的果糖、葡萄糖、蔗糖、棉子糖、水苏糖进行含量检测。鲜地黄小分子糖类物质总含量: 北京脱毒3号 > 怀丰 > 金九 > 怀中1号 > 北京3号。生地黄小分子糖类物质总含量: 金九 > 怀丰 > 北京脱毒3号 > 北京3号 > 怀中1号。五个品种地黄小分子糖类物质中水苏糖的含量均是最高。鲜地黄中北京脱毒3号小分子糖类物质总含量最高, 生地黄中金九小分子糖类物质总含量最高。品种不同, 怀地黄小分子糖类含量有明显差异。

关键词: 品种; 怀地黄; 小分子糖类; 差异性; 高效液相色谱法

1. 引言

地黄为玄参科植物地黄 *Rehmannia glutinosa* Libosch. 的干燥块根, 为我国传统中药之一。地黄在我国河南、山西、河北、山东、内蒙古等地都有所种植, 由于河南焦作一带的地黄质量最好、品质最佳, 因此以河南“怀地黄”为道地药材 [1]。地黄有鲜地黄、生地黄和熟地黄三种加工方式 [2]。鲜地黄是通过洗净新鲜药材, 除去须根及杂质即得; 生地黄是通过润透鲜地黄药材, 切厚片, 干燥即得; 熟地黄是通过生地黄蒸晒至八成干或酒炖后晒至外皮粘液稍干, 切块或厚片干燥即得。在中医药上, 地黄其性甘、苦、寒, 其具有清热凉血、益精填髓、降血糖、增强免疫能力和提高造血功能活性等功效 [3,4], 广泛用于治疗高血压、自身免疫性脑膜炎、骨质疏松、补血不足、便秘、糖尿病等疾病 [5-8]。地黄的主要成分有寡糖、多糖和环烯醚萜苷类, 此外尚含有氨基酸以及微量元素等 [9,10]。

多糖的单糖组成主要有鼠李糖、阿拉伯糖、葡萄糖、半乳糖、木糖、甘露糖、果糖、核糖、半乳糖醛酸、葡萄糖醛酸和甘露糖醛酸等 [11]。寡糖是由 2-9 个单糖分子缩水聚合而成。地黄中的寡糖主要包括蔗糖、棣二糖、棉子糖、甘露三糖、水苏糖、毛蕊糖等 [12]。研究发现, 地黄寡糖的具有多种活性, 在调节血糖 [13]、免疫调节 [14]、增强造血功能 [15]、提高记忆能力 [16] 等方面起到重要的作用。地黄中糖类成分和含量受产地、品种以及环境等因素影响 [17], 因此有必要对其糖类含量进行测定分析。本实验室前期研究结果表明 [18], 生地黄和鲜地黄中的小分子糖类含量较高。不同品种的地黄, 其糖类的

含量和种类呈现出差异性, 进而赋予了它们各自独特的生物活性 [19]。所以本文通过水提取法 [20]从五个不同品种的鲜地黄和生地黄提取糖类物质, 利用高效液相色谱-示差折光检测法 (High-Performance Liquid Chromatography-Refractive Index Detector, HPLC-RID) 对其寡糖成分和单糖含量进行测定 [21-24], 分析比较不同品种怀地黄之间主要寡糖和单糖含量的差异性。

2. 仪器与材料

2.1. 仪器

ME204 型电子天平、KQ-500E 型超声波清洗器、L420 台式低速离心机、Agilent Infinity 1260 型高效液相色谱仪、Agilent Zorbox NH₂ (4.6 × 250 mm, 5 μm) 型色谱柱。

2.2. 试剂

蒸馏水、娃哈哈纯净水、色谱纯乙腈、果糖、棉子糖、葡萄糖、水苏糖以及蔗糖的标准品。

2.3. 药材

实验所用的生地黄和鲜地黄药材采自焦作市武陟县的北京脱毒 3 号、怀中 1 号、金九以及温县的怀丰、北京 3 号。每一品种的鲜地黄和生地黄于当年 10 月下旬各采集 3 批样品, 总计 30 批药材样本。

3. 实验方法

3.1. 样品前处理

新鲜怀地黄洗净泥土、切薄片, 采用真空冷冻干燥机冷冻干燥处理, 用小型打粉机打粉, 过二号筛, 制得鲜地黄样品粉末。新鲜怀地黄处理干净, 直接在产地烘焙加工至八成干, 用小型打粉机打粉过二号筛, 制得生地黄样品粉末。

3.2. 寡糖与单糖含量测定

由于糖类缺乏发色基团, 糖类成分在正常的紫外和可见光区域内没有吸收 [21,22], 因此检测糖类成分时常采用示差折光检测器 [20]。

3.2.1. 色谱条件

色谱柱为 Agilent Zorbox NH₂ (4.6 × 250 mm, 5 μm) 柱, 检测器为 RID 检测器, 流动相为 72% 的乙腈, 检测器流速为 1 mL/min, 柱温箱 35 °C, 进样体积 10 μL。

3.2.2. 对照品溶液的制备

精密称取果糖、葡萄糖、蔗糖、棉子糖、水苏糖对照品适量，置于 5 mL 容量瓶中，加水制成浓度分别为 0.925 mg/mL、0.94 mg/mL、0.745 mg/mL、1.115 mg/mL、1.32 mg/mL 的混合对照品溶液。

3.2.3. 供试品溶液的制备

分别精确称取前处理得到的各怀地黄粉末样品 0.5 g，加蒸馏水 25 mL，密封称重，超声提取 1 h，放凉称重，用水补重，摇匀，在 4000 r/min 条件下离心 10 min，静置，待悬浮粉末沉淀之后用 0.22 μm 水系滤膜过滤到进样小瓶里待用。

3.3. 方法学考察

3.3.1. 线性关系考察

取“3.2.2”中制备的对照品溶液，按照“3.2.1”检测方法分别进样 1、2、4、8、10 μL ，绘制标准曲线，得出各寡糖和单糖的回归方程如表 1，表明五种糖类物质在线性范围内具有良好的线性关系。

表 1. 五种糖类物质的回归方程。

Table 1. Regression equations for five sugar substances.

Name	Regression equation	R^2	Linear range
Fructose	$y = 77703x + 333.33$	0.9994	0.034–0.503 mg/mL
Glucose	$y = 66928x + 4234.8$	0.9990	0.178–3.560 mg/mL
Sucrose	$y = 125242x + 1067.8$	0.9993	0.0225–0.4500 mg/mL
Raffinose	$y = 69150x + 344.75$	0.9991	0.027–0.548 mg/mL
Stachyose	$y = 76938x + 107.59$	0.9992	0.031–0.612 g/mL

3.3.2. 重复性试验

精确称取同一批次怀地黄粉末 6 份，按照“3.2.3”方法制备供试品溶液，分别进样 10 μL ，按照“3.2.1”色谱条件进行测定，根据峰面积计算出每个样品各成分的含量。结果如表 2 所示，RSD 均小于 2%，表明此方法重复性良好。

表 2. 五种糖类物质的重复性试验结果。

Table 2. Repeatability test result for five sugar substances.

Component	Batch	Content (%)	RSD (%)
Fructose	1	2.14	0.91
	2	2.18	
	3	2.13	
	4	2.12	
	5	2.14	
	6	2.14	

表 2. (续表)。

Table 2. (Continued).

Component	Batch	Content (%)	RSD (%)
Glucose	1	0.86	1.27
	2	0.86	
	3	0.85	
	4	0.84	
	5	0.84	
	6	0.84	
Sucrose	1	4.37	0.97
	2	4.43	
	3	4.39	
	4	4.44	
	5	4.33	
	6	4.37	
Raffinose	1	2.82	1.00
	2	2.78	
	3	2.77	
	4	2.84	
	5	2.81	
	6	2.77	
Stachyose	1	46.93	0.35
	2	47.40	
	3	47.08	
	4	47.07	
	5	47.14	
	6	47.00	

3.3.3. 稳定性试验

精确吸取同一怀地黄供试品溶液 10 μL ，分别在 0、2、4、8、12、24 h，按照“3.2.1”色谱条件进行测定。结果所测各峰的保留时间基本一致，按峰面积计算五种糖类物质的 RSD 值。结果如表 3 所示，RSD 均小于 2%，表明供试品溶液至少在 24 h 内稳定。

表 3. 五种糖类物质的稳定性实验结果。

Table 3. Stability experimental result of five sugar substances.

Component	Period (h)	Peak area	RSD (%)
Fructose	0	34,713.1	1.96
	2	35,433.8	
	4	34,685.6	
	8	34,330.1	
	12	35,989.7	
	24	34,218.7	
Glucose	0	12,149.4	1.13
	2	12,035.4	

表 3. (续表)。

Table 3. (Continued).

Component	Period (h)	Peak area	RSD (%)
Glucose	4	11,800.5	1.13
	8	11,859.7	
	12	11,826.4	
	24	11,943.8	
Sucrose	0	137,716.0	1.41
	2	135,308.4	
	4	137,762.8	
	8	140,128.8	
	12	135,972.6	
	24	135,047.9	
Raffinose	0	42,244.0	1.17
	2	41,342.7	
	4	41,546.2	
	8	42,540.7	
	12	41,409.5	
Stachyose	24	41,619.8	0.83
	0	793,162.8	

3.3.4. 精密度试验

精确吸取对照品溶液 10 μL ，连续进样 6 次，测定各成分的峰面积。结果如表 4 所示，RSD 均小于 2%，表明精密度良好。

表 4. 五种糖类物质的精密度试验结果。

Table 4. Precision test result for five sugar substances.

Component	Frequency	Peak area	RSD (%)
Fructose	1	20,540.4	1.90
	2	20,718.5	
	3	21,173.0	
	4	21,380.3	
	5	20,807.5	
	6	20,278.7	
Glucose	1	131,524.1	1.20
	2	132,642.1	
	3	133,529.7	
	4	131,460.6	
	5	131,693.2	
	6	128,953.0	
Sucrose	1	31,402.3	1.40
	2	31,352.7	
	3	30,623.8	
	4	31,901.6	
	5	31,316.7	
	6	30,843.2	
Raffinose	1	20,054.6	0.30
	2	20,000.0	
	3	19,925.7	
	4	19,876.1	
	5	20,041.1	
	6	20,000.24	
Stachyose	1	26,239.1	1.20

3.3.5. 加样回收率试验

精准称取同一怀地黄粉末 6 份各 0.5 g, 分别精准加入标品果糖 0.13 mg、葡萄糖 0.33 g、蔗糖 0.03 mg、棉子糖 0.04 mg、水苏糖 0.05 mg。按照“3.2.3”方法制备供试品溶液, 分别进样 10 μ L, 按照“3.2.1”色谱条件进行检测, 记录峰面积。按标准曲线法计算结果得出果糖、葡萄糖、蔗糖、棉子糖、水苏糖平均加样回收率分别为 103.52%、103.48%、102.37%、99.46%、98.23%。RSD 分别为 0.94%、1.38%、0.94%、1.40%、0.93%。结果表明, 以本法同时测定怀地黄中上述五种成分, 其回收率良好。

4. 结果与分析

4.1. 五个品种鲜地黄糖类物质含量比较

试验数据采用 Excel 2019 统计软件进行数据分析。如图 1 所示, 在五个品种的鲜地黄中, 水苏糖的含量最高, 明显高于其他糖类化合物含量, 不同品种各糖类化合物含量有所差异。在果糖含量上, 北京脱毒 3 号含量最高, 怀丰含量最低。在葡萄糖含量上, 北京 3 号含量最高, 北京脱毒 3 号含量最低。在蔗糖含量上, 怀丰鲜地黄含量最高, 怀中 1 号次之, 金九鲜地黄的蔗糖含量最低。在棉子糖含量上, 怀中 1 号鲜地黄含量最高, 怀丰次之, 与怀中 1 号相差不大, 北京脱毒 3 号含量最低。在水苏糖的含量上, 北京脱毒 3 号鲜地黄含量最高, 怀丰次之, 北京 3 号含量最低。

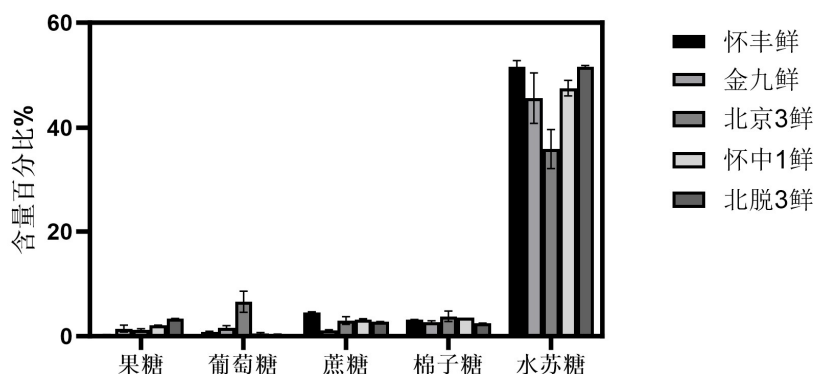


图 1. 五个品种鲜地黄糖类物质含量比较。

Figure 1. Comparison of sugar content among five varieties of fresh *Rehmannia glutinosa*.

4.2. 五个品种生地黄糖类物质含量比较

如图 2 所示, 在五种寡糖和单糖含量比较中, 水苏糖含量仍占比较高, 但相较鲜地黄而言, 五个品种的生地黄水苏糖含量均有所下降。在果糖含量上, 怀丰含量最高, 北京 3 号含量最低。在葡萄糖含量上, 怀中 1 号含量最高, 怀丰含量最低。在蔗糖含量上, 怀丰含量最高, 怀中 1 号次之, 与怀丰含量相差不大, 金九含量最低。在棉子糖含量上, 怀中 1 号含量最高, 北京脱毒 3 号含

量次之，金九含量最低。在水苏糖含量上，金九含量最高，怀丰次之，怀中 1 号含量最低。

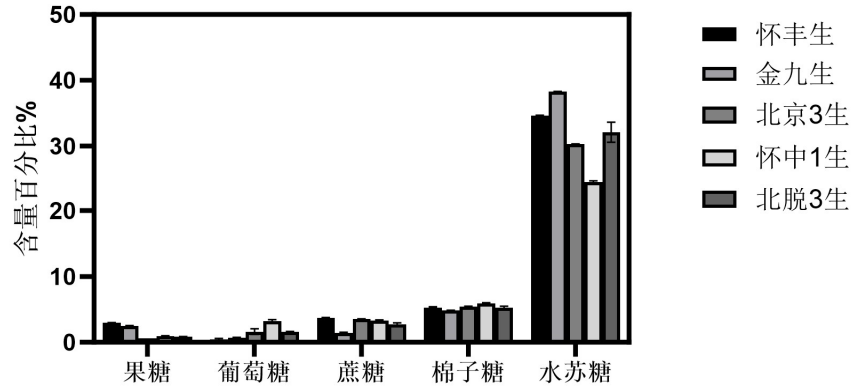


图 2. 五个品种生地黄糖类物质含量比较。

Figure 2. Comparison of sugar content among five varieties of raw *Rehmannia glutinosa*.

4.3. 五个品种怀地黄总糖类物质含量比较及差异性分析

不同品种怀地黄总糖类成分含量比较如图 3，五个品种的鲜地黄总糖类成分含量整体高于生地黄。在鲜地黄中，北京脱毒 3 号总糖类成分含量最高，怀丰次之，北京 3 号总糖类成分含量最低。在生地黄中，金九总糖类成分含量最高，怀丰次之，怀中 1 号总糖类成分含量最低。

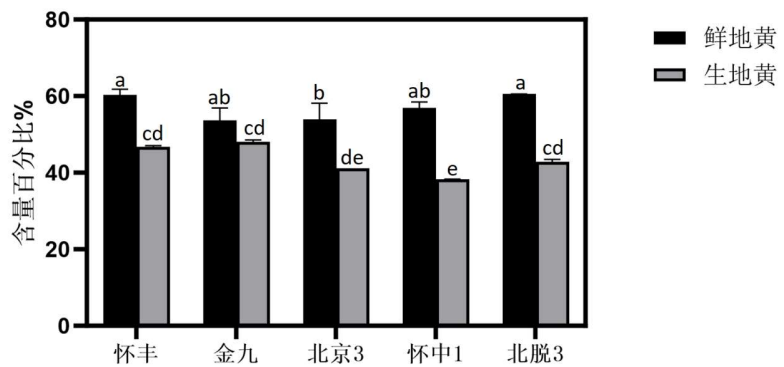


图 3. 五个品种地黄总糖类物质含量。比较当 $P < 0.05$ 时，品种之间存在显著性差异。

Figure 3. Total sugar content in five varieties of *Rehmannia glutinosa*. When $P < 0.05$, there is a significant difference between varieties.

对五个品种怀地黄总糖类成分含量做差异性分析，结果如图 3 所示。在鲜地黄中，怀丰与北京 3 号、北京脱毒 3 号与北京 3 号有显著性差异，其余差异均不显著。在生地黄中，北京 3 号和北京脱毒 3 号差异不显著，但都与其他三个品种有显著性差异。怀丰和金九差异不显著，但都与其他三个品种有显著性差异。怀中 1 号与其他四个品种都有显著性差异。

5. 结论与讨论

由测定结果可知, 所测果糖、葡萄糖、蔗糖、棉子糖、水苏糖五个糖类成分在不同品种的怀地黄中含量均有明显差异, 由此反映出品种因素对怀地黄中糖类成分含量有显著影响。在鲜地黄中, 北京脱毒 3 号总糖类成分含量最高, 北京 3 号总糖类成分含量最低, 在生地黄中, 金九总糖类成分含量最高, 怀中 1 号总糖类成分含量最低。五个品种怀地黄各个糖类成分含量在整体上也存在明显差异, 水苏糖的含量最高, 明显高于其他糖类化合物含量。对比五个品种鲜地黄和生地黄的糖类化合物含量发现, 生地黄的糖含量均有所下降, 与薛淑娟等 [25] 实验结果一致, 而棉子糖含量均有所上升。邱建国等 [23] 发现在较高温度和较长时间下, 水苏糖稳定性较差, 可能在地黄加工的过程中有部分水苏糖分解。雷金艳和贾建伟 [26] 发现鲜地黄加工成生地黄的過程中水苏糖主要以脱半乳糖的方式分解, 从而使得棉子糖含量有所升高。此外, 试验结果表明, 本实验测定结果准确、精密度高、重复性好并且操作简单, 能够应用于怀地黄中主要糖类成分的含量测定, 能够为道地药材怀地黄提供产品质量控制的科学依据。

作者贡献: 概念化, 李晓和麻兵继; 方法学, 刘淼; 软件, 文春南; 资源, 宋梦娇和阮元; 数据整理, 蔡奕宁; 写作—原稿准备, 赵婉琳; 写作—审阅和编辑, 麻兵继和王丽; 监督, 王丽和刘淼; 项目管理, 麻兵继; 经费获取, 宋梦娇和麻兵继。所有作者已阅读并同意手稿的出版版本。

基金项目: 这项工作得到了河南省高等学校重点科研项目 (23A230006)、河南省科技研发计划联合基金项目 (232301420101) 和河南省科技攻关项目 (232102110117) 的支持。

利益冲突: 作者声明无利益冲突。

参考文献

1. Cai SJ. Quality Evaluation of in Different Commercial Grades of *Rehmannia glutinosa* Libosch [Master's thesis]. Henan University of Chinese Medicine; 2016.
2. Zhang FF. Effects of Differently Processed *Rehmannia* Roots on Yin Deficiency Animals [Master's thesis]. Shandong University; 2018.
3. Yi W, Liu Y, Li N, et al. Comparison of the content oligosaccharides in different varieties of *Rehmannia glutinosa*. Chinese Wild Plant Resources. 2011; 30(6): 66-69.
4. Li M, Jiang H, Hao Y, et al. A systematic review on botany, processing, application, phytochemistry and pharmacological action of *Radix Rehmanniae*. Journal of Ethnopharmacology. 2022; 285: 114820. doi: 10.1016/j.jep.2021.114820
5. Liu C, Ma R, Wang L, et al. *Rehmanniae Radix* in osteoporosis: A review of traditional Chinese medicinal uses, phytochemistry, pharmacokinetics and pharmacology. Journal of Ethnopharmacology. 2017; 198: 351-362. doi: 10.1016/j.jep.2017.01.021
6. Rahmat E, Okello D, Kim H, et al. Scale-up production of *Rehmannia glutinosa* adventitious root biomass in bioreactors and improvement of its acteoside content by elicitation. Industrial Crops and Products. 2021; 172: 114059. doi: 10.1016/j.indcrop.2021.114059
7. Gu M, Yuan Y, Qin Z, et al. A combined quality evaluation method that integrates chemical constituents, appearance traits and origins of raw *Rehmanniae Radix* pieces. Chinese Journal of Natural Medicines. 2021; 19(7): 551-560. doi:

- 10.1016/S1875-5364(21)60056-0
8. Lu M, Chang C, Chao C, et al. Structural changes, and anti-inflammatory, anti-cancer potential of polysaccharides from multiple processing of *Rehmannia glutinosa*. International Journal of Biological Macromolecules. 2022; 206: 621-632. doi: 10.1016/j.ijbiomac.2022.02.112
 9. Yu L, Li X, Zhang H, et al. Simultaneous determination of monosaccharide and oligosaccharides by RP-HPLC-RID in *Huai-Radix Rehmanniae*. Chinese Journal of Pharmaceutical Analysis. 2013; 33(6): 977-982.
 10. Xue S, Wang L, Chen S, et al. Study on commercial specification and quality characteristics of *Radix Rehmanni*. World Science and Technology-Modernization of Traditional Chinese Medicine. 2017; 19(3): 497-507.
 11. Qian Y. Study on Physicochemical Properties of Saccharides from Different Processed Products of *Rehmannia Glutinosa* and Optimization of High Pressure Steaming Conditions [Master's thesis]. Henan Agricultural University; 2022.
 12. Qiu J, Zhang R, Jia Z, et al. Change of oligosaccharide and catalpol contents in *Rehmanniae Radix* at various processing phases. Chinese Traditional and Herbal Drugs. 2011; 42(12): 2434-2437.
 13. Zhang R, Zhou J, Li M, et al. Ameliorating effect and potential mechanism of *Rehmannia glutinosa* oligosaccharides on the impaired glucose metabolism in chronic stress rats fed with high-fat diet. Phytomedicine. 2014; 21(5): 607-614. doi: 10.1016/j.phymed.2013.11.008
 14. Chen H, Lu L, Guo H, et al. Effect of ROS on blood lipid metabolism and VEGF level in kidney tissue of diabetic rats. Laboratory Medicine and Clinic. 2021; 18(7): 919-922, 928.
 15. Wu W, Wen X, Zhao Y. Research progress of *Rehmannia glutinosa* oligosaccharides and its pharmacological activity. Journal of Chinese Medicinal Materials. 2006; 5: 507-510.
 16. Jiang Q. *Rehmannia Glutinosa* Oligosaccharide on the Treatment of Vascular Dementia and Mechanism. Jiangsu University; 2013.
 17. Qiu J, Wang C, Li M, et al. Changes of the content of oligosaccharide and catalpol in *Rehmannia glutinosa* at various phases of processing with wine. Medical Journal of National Defending Forces in Northwest China. 2021; 42(7): 610-614.
 18. Qian Y, Wang L, Zhang Z. Physical-chemical properties of heteropolysaccharides from different processed forms of *Radix Rehmannia*. Process Biochem. 2022; 121: 481-492. doi: 10.1016/j.procbio.2022.07.032
 19. Wang Q, Song J, Li Y, et al. Research progress on extraction, purification and pharmacological action of *Rehmannia glutinosa* polysaccharides. Chinese Traditional and Herbal Drugs. 2023; 54(11): 3734-3744.
 20. Zhang H, Zhang R, Jia Z, et al. Optimization of extraction technology of effective parts of *Rehmannia glutinosa* oligosaccharide by orthogonal experiment. Chinese Journal of Experimental Traditional Medical Formulae. 2010; 16(5): 27-29.
 21. Qiu J, Zhang R, Jia Z, et al. Determination of oligosaccharides in *Rehmannia glutinosa* by HPLC. Chinese Journal of Experimental Traditional Medical Formulae. 2009; 15(8): 8-9.
 22. Song L, Xue S, Wang L, et al. Analysis of chemical constituents from *Rehmannia glutinosa* with different storage years. Chinese Traditional Patent Medicine. 2020; 42(10): 2661-2669.
 23. Qiu J, Zhang R, Jia Z, et al. Determination of content of oligosaccharide and catalpol in *Rehmannia* root by HPLC. Chinese Journal of Experimental Traditional Medical Formulae. 2010; 16(17): 110-113.
 24. Li X, Dong C, Qi D, et al. Quality evaluation of fresh *Rehmannia glutinosa* from different habitats by HPLC multicomponent determination and principal component analysis. Jiangsu Agricultural Sciences. 2020; 48(19): 225-229.
 25. Xue S, Chen Y, Chen S, et al. Simultaneous determination of eight saccharides contents in *Radix Rehmanniae* and its different processed products by HPLC-ELSD. Chinese Journal of Pharmaceutical Analysis. 2023; 43(6): 939-949.
 26. Lei J, Jia J. Research progress in the stachyose in *Rehmannia glutinosa*. Medical Recapitulate. 2010; 16(6): 935-937. doi: 10.3969/j.issn.1006-2084.2010.06.046

Article

Difference analysis of oligosaccharides in different varieties of *Rehmannia glutinosa*

Wanlin Zhao¹, Mengjiao Song², Yining Cai¹, Miao Liu¹, Chunnan Wen¹, Yuan Ruan¹, Xiao LI^{3,4}, Li Wang^{1,*}, Bingji Ma^{1,*}

¹ Department of Traditional Chinese Medicine, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450046, Henan Province, China

² Henan Napp Biotechnology Co., LTD, Zhengzhou 450000, Henan Province, China

³ Henan Academy of Sciences, Zhengzhou 450002, Henan Province, China

⁴ Henan High-tech Industrial Co., Ltd., Zhengzhou 450002, Henan Province, China

* **Corresponding author:** Li Wang, wanglihuina@163.com; Bingji Ma, mbj123@sina.com

Abstract: The oligosaccharide and monosaccharide contents of different varieties of *Rehmannia glutinosa* were compared to explore the difference in the oligosaccharide and monosaccharide contents in different varieties and to provide a scientific basis for formulation of product quality standards of *Rehmannia glutinosa*. The contents of fructose, glucose, sucrose, raffinose, and stachyose were determined via high-performance liquid chromatography. The total sugar content in the fresh *Rehmannia glutinosa* varieties in descending order was as follows: Beijing Tuodu 3 > Huaifeng > Jinjiu > Huaizhong 1 > Beijing 3. The total sugar content in the raw *Rehmannia glutinosa* varieties in descending order was as follows: Jinjiu > Huaifeng > Beijing Tuodu 3 > Beijing 3 > Huaizhong 1. The stachyose content was the highest among the five oligosaccharides. The total sugar content in the Beijing Tuodu 3 variety was the highest among the fresh *Rehmannia glutinosa* varieties, and the total sugar content in the Jinjiu variety was the highest among the raw *Rehmannia glutinosa* varieties. There were significant differences in the oligosaccharide and monosaccharide contents among the different varieties.

Keywords: varieties; *Rehmannia glutinosa*; oligosaccharides; differences; high-performance liquid chromatography